

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-278740

(43)Date of publication of application : 06.10.2000

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

(21)Application number : 11-080071

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 24.03.1999

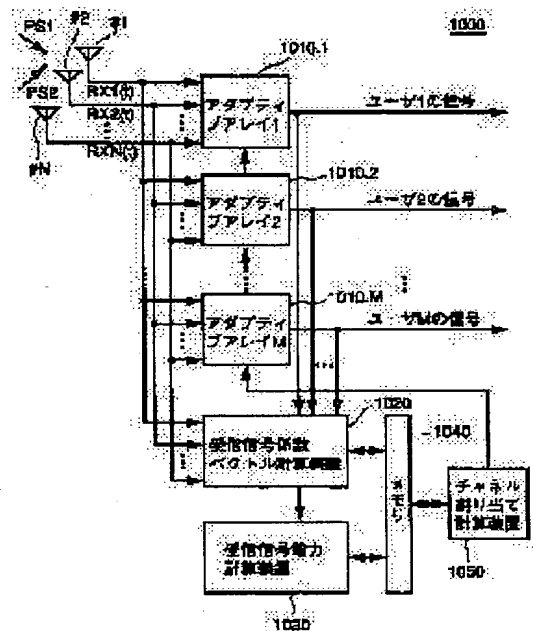
(72)Inventor : DOI YOSHIHARU

(54) ASSIGNMENT OF TRANSMISSION CHANNEL AND RADIO UNIT USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a transmission channel assignment method where a new user can efficiently be connected to a channel available of path multiple connection and to obtain a radio unit using it.

SOLUTION: In a transmission reception system 1000, adaptive arrays 1010.1-1010. M respectively multiply a reception weight vector with a radio wave signal received from antennas #1-#N to separate a signal from each user. A reception signal coefficient vector computer 1020 calculates a reception signal vector of an interference wave in advance and a memory 1040 generates a table. When a correlation value between the reception signal vector of the interference wave and a reception signal vector of a newly connected user is smaller than a prescribed value, a channel is assigned to the new user even when the level of the interference wave itself is high.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3258973

[Date of registration]

07.12.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-278740

(P2000-278740A)

(43) 公開日 平成12年10月6日 (2000.10.6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 Q 7/36

H 0 4 B 7/26

1 0 5 D 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平11-80071

(22) 出願日 平成11年3月24日 (1999.3.24)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 土居 義晴

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎 (外3名)

Fターム(参考) 5K067 AA13 BB04 CC01 DD44 DD48

EE02 EE10 EE71 GG11 HH23

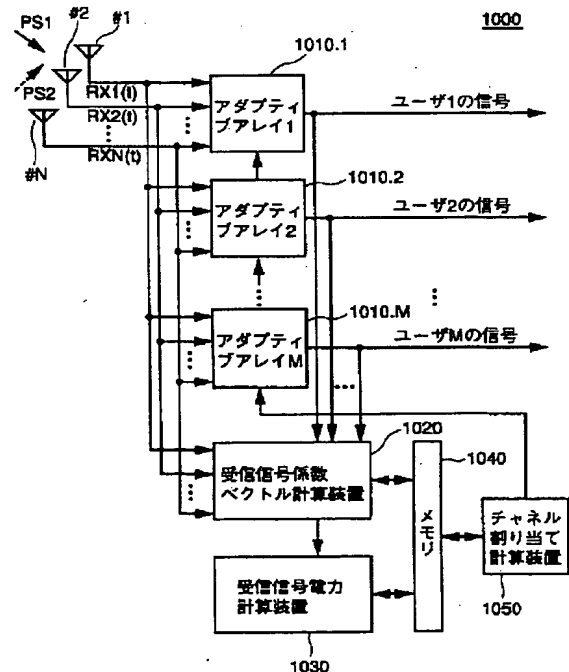
JJ01 JJ17

(54) 【発明の名称】 伝送チャネルの割当方法およびそれを用いた無線装置

(57) 【要約】

【課題】 効率良くバス多重接続が可能なチャネルに新規ユーザを接続できる伝送チャネル割当方法および無線装置を提供する。

【解決手段】 送受信システム1000においては、アンテナ#1～#Nにより受信した電波信号に、アダプティブアレイ1010.1～1010.Mがそれぞれ受信ウェイトベクトルを乗算することで各ユーザからの信号を分離する。予め受信信号係数ベクトル計算装置1020により干渉波の受信信号ベクトルを計算し、メモリ1040にテーブルを作成しておく。干渉波の受信信号ベクトルと新規接続ユーザの受信信号ベクトルの相関値が所定値よりも小さければ、干渉波のレベル自体は高くとも、新規ユーザにチャネルを割当てる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の端末装置からの接続の要求に応答して、基地局への多重接続のための伝送チャネルをそれぞれの端末装置に割当てて方法であって、

予め多重化されたスロットについて干渉波の受信信号係数ベクトルを測定し、干渉波のテーブルを作成するステップと、

前記干渉波の受信信号と新規のユーザからの受信信号との相互相関の大きさに基づいて、空状態にある伝送チャネルのうちから、前記新規ユーザに対して伝送チャネルの割当てを行なうステップとを備える、伝送チャネルの割当方法。

【請求項 2】 前記伝送チャネルは、周波数および時間軸方向に多重化された複数のスロットを含み、各前記スロットは、パス分割された複数のチャネルを有し、

前記チャネル割当てを行なうステップは、各前記スロットごとに、干渉波の受信信号係数ベクトルと前記新規のユーザからの受信信号ベクトルとの相互相関値に基づいて、接続可能な空状態のチャネルを決定するステップを含む、請求項 1 記載の伝送チャネルの割当方法。

【請求項 3】 複数の端末装置からの接続の要求に応答して、基地局への多重接続のための伝送チャネルをそれぞれの端末装置に割当てて方法であって、予め多重化されたスロットについて受信信号係数ベクトルおよび干渉波のレベルを測定し、干渉波のテーブルを作成するステップと、

前記干渉波の受信信号と新規のユーザからの受信信号との相互相関の大きさならびに干渉波レベルと前記新規ユーザからの受信信号レベルの比に基づいて、空状態にある伝送チャネルのうちから、前記新規ユーザに対して伝送チャネルの割当てを行なうステップとを備える、伝送チャネルの割当方法。

【請求項 4】 前記伝送チャネルは、周波数および時間軸方向に多重化された複数のスロットを含み、各前記スロットは、パス分割された複数のチャネルを有し、

前記チャネル割当てを行なうステップは、各前記スロットごとに、干渉波の受信信号係数ベクトルと前記新規のユーザからの受信信号ベクトルとの相互相関値ならびに干渉波レベルと前記新規ユーザからの受信信号レベルの比に基づいて、接続可能な空状態のチャネルを決定するステップを含む、請求項 3 記載の伝送チャネルの割当方法。

【請求項 5】 複数の端末装置との間でパス分割多元接続を行なうための無線装置であって、前記端末装置ごとに対応する受信ウェイトベクトルを受信信号に乗算することで前記受信信号をリアルタイムに分離する複数の受信信号分離手段と、

多重化されたスロットについて、干渉波および各端末からの受信波の受信信号係数ベクトルを測定するための受信信号係数ベクトル計算手段と、

前記干渉波の受信信号係数ベクトルのテーブルを格納する記憶手段と、

前記干渉波の受信信号係数ベクトルと新規のユーザからの受信信号係数ベクトルとの相互相関の大きさに基づいて、空状態にある伝送チャネルのうちから、前記新規ユーザに対して伝送チャネルの割当てを行なうチャネル割当手段とを備える、無線装置。

【請求項 6】 複数の端末装置との間でパス分割多元接続を行なうための無線装置であって、前記端末装置ごとに対応する受信ウェイトベクトルを受信信号に乗算することで前記受信信号をリアルタイムに分離する複数の受信信号分離手段と、

多重化されたスロットについて干渉波および各端末からの受信波の受信信号係数ベクトルを測定するための受信信号係数ベクトル計算手段と、

前記各端末に対応する受信信号電力および干渉波の受信信号電力をそれぞれ導出する受信信号電力演算手段と、前記干渉波の受信信号係数ベクトルのテーブルならびに干渉波の受信信号電力のテーブルを格納する記憶手段と、

前記干渉波の受信信号係数ベクトルと新規のユーザからの受信信号係数ベクトルとの相互相関の大きさならびに干渉波電力レベルと前記新規ユーザからの受信信号電力レベルの比に基づいて、空状態にある伝送チャネルのうちから、前記新規ユーザに対して伝送チャネルの割当てを行なうチャネル割当手段とを備える、無線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は伝送チャネル割当方法およびその装置に関し、特に、PDMA (Path Division Multiple Access) 方式の通信システムにおいて、複数のユーザが同一周波数および同一時刻のチャネルを使用して音声や映像などのデータを送受信する場合に、接続を要求するユーザに、伝送に使用するチャネルを割当ててための伝送チャネル割当方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の携帯電話システム、たとえば、PHS (Personal Handy phone System) において、複数のユーザから基地局に対して接続要求があった場合、そのユーザに接続を許可するか否かは、そのユーザからの電波による所望波レベルと他のユーザからの電波による干渉波レベルに基づいて行なわれる。

【0003】図 13 および図 14 は、このような従来の携帯電話システムにおけるチャネル割当て方法を示す概念図である。

50 【0004】図 13 は、従来の従来の携帯電話システム

において、干渉波のレベルが高く新規ユーザの接続が出来ない場合を示す。

【0005】まず、たとえば、基地局CS1においては、通話していない（ユーザに割当てられていない）スロットに対して、すべての周波数において、自局に到来する干渉波のレベル（Undesired Wave level：以下、U波レベル）を予め測定しておき、この周波数とU波レベルとの対応関係のテーブルを作成しておく。

【0006】そして、基地局CS1は、新規ユーザPS2からの接続要求があった場合、このユーザPS2からの所望波のレベル（Desired Wave level：以下、D波レベル）を測定する。つづいて、基地局CS1は、U波レベルに対するD波レベルの比（以下、D/U比）が、ある周波数（図ではf1）において、一定値以下であれば、その周波数をユーザPS2との通信に使用することができない。

【0007】これに対して、図14は、従来の携帯電話システムにおいて、干渉波のレベルが低く新規ユーザの接続が可能な場合を示す。基地局CS1は、上記テーブル中のU波レベルに対するD波レベルの比（以下、D/U比）が、一定値以上であれば、その周波数を新規ユーザPS2との通話に割当てる。

【0008】したがって、以上のような通話チャンネルの割当方法では、自局の近くに他局と通話中のユーザがいると、そのチャンネルを使って通話することが出来ないと言う問題点があった。

【0009】ところで、近年、移动通信システムにおいて、周波数の有効利用を図るべく種々の伝送チャンネル割当方法が提案されており、その一部ものは実用化されている。

【0010】図15は周波数分割多重接続（Frequency Division Multiple Access：FDMA）、時分割多重接続（Time Division Multiple Access：TDMA）およびPDMAの各種の通信システムにおけるチャンネルの配置図である。

【0011】まず、図15を参照して、FDMA、TDMAおよびPDMAについて簡単に説明する。図15

(a)はFDMAを示す図であって、異なる周波数f1～f4の電波でユーザ1～4のアナログ信号が周波数分割されて伝送され、各ユーザ1～4の信号は周波数フィルタによって分離される。

【0012】図15(b)に示すTDMAにおいては、各ユーザのデジタル化された信号が、異なる周波数f1～f4の電波で、かつ一定の時間（タイムスロット）ごとに時分割されて伝送され、各ユーザの信号は周波数フィルタと基地局および各ユーザ移動端末装置間の時間同期とにより分離される。

【0013】一方、最近では、携帯型電話機の普及により電波の周波数利用効率を高めるために、PDMA方式が提案されている。このPDMA方式は、図15(c)

に示すように、同じ周波数における1つのタイムスロットを空間的に分割して複数のユーザのデータを伝送するものである。このPDMAでは各ユーザの信号は周波数フィルタと基地局および各ユーザ移動端末装置間の時間同期とアダプティブアレイなどの相互干渉除去装置とを用いて分離される。

【0014】図16は、従来のPDMA用基地局の送受信システム2000の構成を示す概略ブロック図である。

【0015】図16に示した構成においては、ユーザPS1とPS2とを識別するために、4本のアンテナ#1～#4が設けられている。

【0016】受信動作においては、アンテナの出力は、RF回路101に与えられ、RF回路101において、受信アンプで増幅され、局部発振信号によって周波数変換された後、フィルタで不要な周波数信号が除去され、A/D変換されて、デジタル信号としてデジタルシグナルプロセッサ102に与えられる。

【0017】デジタルシグナルプロセッサ102には、チャンネル割当基準計算機103と、チャンネル割当装置104と、アダプティブアレイ100とが設けられている。チャンネル割当基準計算機103は、2人のユーザからの信号がアダプティブアレイによって分離可能かどうかを予め計算する。その計算結果に応じて、チャンネル割当装置104は、周波数と時間とを選択するユーザ情報を含むチャンネル割当情報をアダプティブアレイ100に与える。アダプティブアレイ100は、チャンネル割当情報に基づいて、4つのアンテナ#1～#4からの信号に対して、リアルタイムに重み付け演算を行なうことで、特定のユーザの信号のみを分離する。

【0018】[アダプティブアレイアンテナの構成]図17は、アダプティブアレイ100のうち、1人のユーザに対応する送受信部100aの構成を示すブロック図である。図17に示した例においては、複数のユーザ信号を含む入力信号から希望するユーザの信号を抽出するため、n個の入力ポート20-1～20-nが設けられている。

【0019】各入力ポート20-1～20-nに入力された信号が、スイッチ回路1-1～10-nを介して、ウエイトベクトル制御部11と乗算器12-1～12-nとに与えられる。

【0020】ウエイトベクトル制御部11は、入力信号と予めメモリ14に記憶されている特定のユーザの信号に対応したトレーニング信号と加算器13の出力とを用いて、ウエイトベクトルw11～wn1を計算する。ここで、添字iは、i番目のユーザとの間の送受信に用いられるウエイトベクトルであることを示す。

【0021】乗算器12-1～12-nは、各入力ポート20-1～20-nからの入力信号とウエイトベクトルw11～wn1とをそれぞれ乗算し、加算器13へ与え

る。加算器13は、乗算器12-1~12-nの出力信号を加算して受信信号 $S_{RX}(t)$ として出力し、この受信信号 $S_{RX}(t)$ は、ウエイトベクトル制御部11にも与えられる。

【0022】さらに、送受信部100aは、アダプティブアレイ無線基地局からの出力信号 $S_{TX}(t)$ を受けて、ウエイトベクトル制御部11により与えられるウエイトベクトル $w_{11} \sim w_{n1}$ とそれぞれ乗算して出力する乗算器15-1~15-nを含む。乗算器15-1~15-nの出力は、それぞれスイッチ回路10-1~10-nに与えられる。つまり、スイッチ回路10-1~10-nは、信号を受信する際は、入力ポート20-1~20-n

*0-nから与えられた信号を、信号受信部1Rに与え、信号を送信する際には、信号送信部1Tからの信号を入力ポート20-1~20-nに与える。

【0023】[アダプティブアレイの動作原理]次に、図17に示した送受信部100aの動作原理について簡単に説明する。

【0024】以下では、説明を簡単にするために、アンテナ素子数を4本とし、同時に通信するユーザ数 P_S を2人とする。このとき、各アンテナから受信部1Rに対して与えられる信号は、以下のような式で表わされる。

【0025】

【数1】

$$RX_1(t) = h_{11}S_{rx1}(t) + h_{12}S_{rx2}(t) + n_1(t) \quad \dots(1)$$

$$RX_2(t) = h_{21}S_{rx1}(t) + h_{22}S_{rx2}(t) + n_2(t) \quad \dots(2)$$

$$RX_3(t) = h_{31}S_{rx1}(t) + h_{32}S_{rx2}(t) + n_3(t) \quad \dots(3)$$

$$RX_4(t) = h_{41}S_{rx1}(t) + h_{42}S_{rx2}(t) + n_4(t) \quad \dots(4)$$

【0026】ここで、信号 $RX_j(t)$ は、j番目($j=1, 2, 3, 4$)のアンテナの受信信号を示し、信号 $S_{rx_i}(t)$ は、i番目($i=1, 2$)のユーザが送信した信号を示す。

【0027】さらに、係数 h_{ji} は、j番目のアンテナに受信された、i番目のユーザからの信号の複素係数を示す

※し、 $n_j(t)$ は、j番目の受信信号に含まれる雑音を示している。

【0028】上の式(1)~(4)をベクトル形式で表記すると、以下ようになる。

【0029】

【数2】

$$X(t) = H_1S_{rx1}(t) + H_2S_{rx2}(t) + N(t) \quad \dots(5)$$

$$X(t) = [RX_1(t), RX_2(t), \dots, RX_n(t)]^T \quad \dots(6)$$

$$H_i = [h_{i1}, h_{i2}, \dots, h_{in}]^T, (i=1, 2) \quad \dots(7)$$

$$N(t) = [n_1(t), n_2(t), \dots, n_n(t)]^T \quad \dots(8)$$

【0030】なお式(6)~(8)において、 $[\dots]^T$ は、 $[\dots]$ の転置を示す。ここで、 $X(t)$ は入力信号ベクトル、 H_i はi番目のユーザの受信信号係数ベクトル、 $N(t)$ は雑音ベクトルをそれぞれ示している。

【0031】アダプティブアレイアンテナは、図15に示したように、それぞれのアンテナからの入力信号に重み係数 $w_{11} \sim w_{n1}$ を掛けて合成した信号を受信信号 $S_{RX}(t)$ として出力する。なお、ここでは、アンテナの本数 n は4である。

【0032】さて、以上のような準備の下に、たとえば、1番目のユーザが送信した信号 $S_{rx1}(t)$ を抽出する場合のアダプティブアレイの動作は以下になる。

【0033】アダプティブアレイ100の出力信号 $y_1(t)$ は、入力信号ベクトル $X(t)$ とウエイトベクトル W_1 のベクトルの掛算により、以下のような式で表わ★

$$y_1(t) = H_1W_1^T S_{rx1}(t) + H_2W_1^T S_{rx2}(t) + N(t)W_1^T \quad \dots(11)$$

【0038】ここで、アダプティブアレイ100が理想的に動作した場合、周知な方法により、ウエイトベクトル W_1 は次の連立方程式を満たすようにウエイトベクト

30 ★することができる。

【0034】

【数3】

$$y_1(t) = X(t)W_1^T \quad \dots(9)$$

$$W_1 = [w_{11}, w_{21}, w_{31}, w_{41}]^T \quad \dots(10)$$

【0035】すなわち、ウエイトベクトル W_1 は、j番目の入力信号 $RX_j(t)$ に掛け合わされる重み係数 w_{j1} ($j=1, 2, 3, 4$)を要素とするベクトルである。

【0036】ここで式(9)のように表わされた $y_1(t)$ に対して、式(5)により表現された入力信号ベクトル $X(t)$ を代入すると、以下になる。

【0037】

【数4】

ル制御部11により逐次制御される。

【0039】

【数5】

$$H_1 W_1^T = 1 \quad \dots (12)$$

$$H_2 W_1^T = 0 \quad \dots (13)$$

【0040】式(12)および式(13)を満たすようにウエイトベクトル W_1 が完全に制御されると、アダプ*

$$y_l(t) = S_{rx_l}(t) + N_l(t) \quad \dots (14)$$

$$N_j(t) = n_1(t)w_{1j} + n_2(t)w_{2j} + n_3(t)w_{3j} + n_4(t)w_{4j} \quad \dots (15)$$

【0042】すなわち、出力信号 $y_1(t)$ には、2人のユーザのうちの第1番目のユーザが送信した信号 $S_{rx_1}(t)$ が得られることになる。

【0043】一方、図15において、アダプティブアレイ100に対する入力信号 $S_{rx}(t)$ は、アダプティブアレイ100中の送信部1Tに与えられ、乗算器15-1, 15-2, 15-3, ..., 15-nの一方入力に与えられる。これらの乗算器の他方入力にはそれぞれ、ウエイトベクトル制御部11により以上説明したようにして受信信号に基づいて算出されたウエイトベクトル $w_{1i}, w_{2i}, w_{3i}, \dots, w_{ni}$ がコピーされて印加される。

【0044】これらの乗算器によって重み付けされた入力信号は、対応するスイッチ10-1, 10-2, 10-3, ..., 10-nを介して、対応するアンテナ#1, #2, #3, ..., #nに送られ、送信される。

【0045】ここで、ユーザPS1, PS2の識別は以下に説明するように行なわれる。すなわち、携帯電話機の電波信号はフレーム構成をとって伝達される。携帯電話機の電波信号は、大きくは、無線基地局にとって既知の信号系列からなるプリアンプルと、無線基地局にとって未知の信号系列からなるデータ(音声など)から構成されている。

【0046】プリアンプルの信号系列は、当該ユーザが無線基地局にとって通話すべき所望のユーザかどうかを見分けるための情報の信号列を含んでいる。アダプティブアレイ無線基地局1のウエイトベクトル制御部11は、メモリ14から取出したユーザAに対応したトレーニング信号と、受信した信号系列とを対比し、ユーザPS1に対応する信号系列を含んでいると思われる信号を抽出するようにウエイトベクトル制御(重み係数の決定)を行なう。

【0047】

【発明が解決しようとする課題】ここで、最近の携帯型携帯電話機の急速な普及により、チャンネルの利用効率は限界に近づきつつあり、将来、利用可能な伝送チャンネル数をユーザからの割当要求が上回る事態が予想される。このような場合に、上述のようなPDMA方式を用いた移动通信システムにおいても、空チャンネルを最大限に利用可能なチャンネル割当てを行なう必要がある。

【0048】一方で、上述のようなPDMA方式におい

*ティプアレイ100からの出力信号 $y_1(t)$ は、結局以下の式のように表わされる。

【0041】

【数6】

ては、同じ周波数における1つのタイムスロットを空間的に分割して複数のユーザのデータが伝送される。このため、各ユーザには、基地局および各ユーザ移動端末装置間の時間同期をとった上で、各信号間の相互干渉を除去するように伝送チャンネルを割当てて必要がある。この場合、複数のユーザ間での相互干渉を十分小さくできるような割り当てが行なわれないと、通信品質を維持することが困難になる。

【0049】それゆえに、この発明の目的は、接続を要求するユーザに対して、信号間の干渉を低減し、かつ効率的な伝送チャンネルの割当て可能な伝送チャンネル割当方法およびその装置を提供することである。

【0050】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の伝送チャンネルの割当方法は、複数の端末装置からの接続の要求に応答して、基地局への多重接続のための伝送チャンネルをそれぞれの端末装置に割当てて方法であって、予め多重化されたスロットについて干渉波の受信信号係数ベクトルを測定し、干渉波のテーブルを作成するステップと、干渉波の受信信号と新規のユーザからの受信信号との相互相関の大きさに基づいて、空状態にある伝送チャンネルのうちから、新規ユーザに対して伝送チャンネルの割当てを行なうステップとを備える。

【0051】請求項2記載の伝送チャンネルの割当方法は、請求項1記載の伝送チャンネルの割当方法の構成に加えて、伝送チャンネルは、周波数および時間軸方向に多重化された複数のスロットを含み、各スロットは、パス分割された複数のチャンネルを有し、チャンネル割当てを行なうステップは、各スロットごとに、干渉波の受信信号係数ベクトルと新規のユーザからの受信信号ベクトルとの相互相関値に基づいて、接続可能な空状態のチャンネルを決定するステップを含む。

【0052】請求項3記載の伝送チャンネルの割当方法は、複数の端末装置からの接続の要求に応答して、基地局への多重接続のための伝送チャンネルをそれぞれの端末装置に割当てて方法であって、予め多重化されたスロットについて受信信号係数ベクトルおよび干渉波のレベルを測定し、干渉波のテーブルを作成するステップと、干渉波の受信信号と新規のユーザからの受信信号との相互相関の大きさならびに干渉波レベルと新規ユーザからの受信信号レベルの比に基づいて、空状態にある伝送チャ

ネルのうちから、新規ユーザに対して伝送チャネルの割当てを行なうステップとを備える。

【0053】請求項4記載の伝送チャネルの割当方法は、請求項3記載の伝送チャネルの割当方法の構成に加えて、伝送チャネルは、周波数および時間軸方向に多重化された複数のスロットを含み、各スロットは、パス分割された複数のチャネルを有し、チャネル割当てを行なうステップは、各スロットごとに、干渉波の受信信号係数ベクトルと新規のユーザからの受信信号ベクトルとの相互相関値ならびに干渉波レベルと新規ユーザからの受信信号レベルの比に基づいて、接続可能な空状態のチャネルを決定するステップを含む。

【0054】請求項5記載の無線装置は、複数の端末装置との間でパス分割多元接続を行なうための無線装置であって、端末装置ごとに対応する受信ウェイトベクトルを受信信号に乗算することで受信信号をリアルタイムに分離する複数の受信信号分離手段と、多重化されたスロットについて、干渉波および各端末からの受信波の受信信号係数ベクトルを測定するための受信信号係数ベクトル計算手段と、干渉波の受信信号係数ベクトルのテーブルを格納する記憶手段と、干渉波の受信信号係数ベクトルと新規のユーザからの受信信号係数ベクトルとの相互相関の大きさに基づいて、空状態にある伝送チャネルのうちから、新規ユーザに対して伝送チャネルの割当てを行なうチャネル割当手段とを備える。

【0055】請求項6記載の無線装置は、複数の端末装置との間でパス分割多元接続を行なうための無線装置であって、端末装置ごとに対応する受信ウェイトベクトルを受信信号に乗算することで受信信号をリアルタイムに分離する複数の受信信号分離手段と、多重化されたスロットについて干渉波および各端末からの受信波の受信信号係数ベクトルを測定するための受信信号係数ベクトル計算手段と、各端末に対応する受信信号電力および干渉波の受信信号電力をそれぞれ導出する受信信号電力演算手段と、干渉波の受信信号係数ベクトルのテーブルならびに干渉波の受信信号電力のテーブルを格納する記憶手段と、干渉波の受信信号係数ベクトルと新規のユーザからの受信信号係数ベクトルとの相互相関の大きさにらびに干渉波電力レベルと新規ユーザからの受信信号電力レベルの比に基づいて、空状態にある伝送チャネルのうちから、新規ユーザに対して伝送チャネルの割当てを行なうチャネル割当手段とを備える。

【0056】

【発明の実施の形態】 [実施の形態1]

〔送受信システム1000の構成〕図1は、PDMA用基地局の送受信システム1000の構成を示す概略ブロック図である。

【0057】図1に示した構成においては、ユーザPS1とPS2とを識別するために、N本(N:自然数)のアンテナ#1～#Nが設けられている。

【0058】送受信システム1000は、分離可能なユーザ数がM(M:自然数)であることに対応して、アンテナ#1～#Nからの信号をそれぞれ受けて、対応するユーザからの信号を分離するためのアダプティブアレイ1010、1～1010、Mが設けられている。アダプティブアレイ1010、1～1010、Mのそれぞれの構成は、図17で説明した従来のアダプティブアレイの構成と同様である。

【0059】送受信システム1000は、さらに、アンテナ#1～#Nからの信号とアダプティブアレイ1010、1～1010、Mからの出力信号とを受けて、受信信号係数ベクトルを計算する受信信号係数ベクトル計算装置1020と、受信信号係数ベクトル計算装置1020により導出された受信信号係数ベクトルに基づいて、各チャネルごとの受信信号電力を計算する受信信号電力計算装置1030と、各ユーザごとおよび各空チャネルごとの受信信号係数ベクトルを格納・保持するためのメモリ1040と、メモリ1040中に保持された受信信号係数ベクトルに基づいてチャネルの割当てを行なうチャネル割当計算装置1050とを備える。

【0060】すなわち、メモリ1040中には、後に説明するように、空チャネルに対するU波の受信信号係数ベクトルのテーブルが格納されている。

【0061】チャネル割当装置1050は、このようなU波の受信信号係数ベクトルのテーブルに基づいて、周波数と時間とを選択するユーザ情報を含むチャネル割当情報をアダプティブアレイ1010、1～1010、Mに与える。

【0062】アダプティブアレイ1010、1～1010、Mは、チャネル割当情報に基づいて、アンテナ#1～#Nからの信号に対して、リアルタイムに重み付け演算を行なうことで、特定のユーザの信号のみを分離する。

【0063】上述したメモリ1040に保持される受信信号係数ベクトルの値は、適宜更新される。

【0064】〔送受信システム1000の動作の概要〕図2は、PDMA方式におけるチャンネル配置を示す図である。図2においては、パス多重度が4、タイムスロットが3であって、チャネル(1,1)～チャネル(3,4)の合計12チャネルの場合が示されている。

【0065】図2においては、まず1人のユーザとの間で通信チャネルが確立し、チャネル(1,1)に第1のユーザが割り当てられているものとする。

【0066】図3は、本発明の実施の形態1のチャネル割当ての方式を説明するための概念図である。

【0067】すなわち、送受信システム1000を備える基地局CS1は、通話に用いられていないスロットを用いて、接続可能なすべての周波数において、自局に到来する干渉波の受信信号ベクトルを予め測定しておき、テーブルを作成しておく。

【0068】基地局CS1は、自局に対して接続要求を出す新規ユーザPS1の受信信号ベクトルを測定し、受信信号ベクトルの相互相関値が一定値以下であるチャネルを新規ユーザPS1との通話に割当てる。

【0069】このようなチャネル割当てを行なうと、自局CS1の近くに他局CS2と通話中のユーザPS2が存在し、このユーザPS2を原因とするU波のレベルが高い場合であっても、新規ユーザPS1から基地局CS1に対するD波の受信信号係数ベクトルと、ユーザPS2からの基地局CS1に対するU波の受信信号係数ベクトルの相互相関が小さければ、そのチャネルを使用してユーザPS1は、基地局CS1との間で通話することができる。

【0070】すなわち、D/U比のみでチャネル割当てを行なったのでは、チャネル割当てが行なわれないチャネルをも使用することが可能となり、チャネルの利用効*

$$X(t) = H_1 S_{rx1}(t) + H_2 S_{rx2}(t) + N(t) \quad \dots(5)$$

$$X(t) = [RX_1(t), RX_2(t), \dots, RX_n(t)]^T \quad \dots(6)$$

$$H_i = [h_{i1}, h_{i2}, \dots, h_{in}]^T, \quad (i=1, 2) \quad \dots(7)$$

$$N(t) = [n_1(t), n_2(t), \dots, n_n(t)]^T \quad \dots(8)$$

【0075】ここで、アダプティブアレイが良好に動作していると、各ユーザからの信号を分離・抽出しているため、上記信号 $S_{rx_i}(t)$ ($i=1, 2$) はすべて既知の値となる。

【0076】このとき、信号 $S_{rx_i}(t)$ が既知の信号であることを利用して、受信信号ベクトル $H_1 = [h_{11}, h_{21}, h_{31}, h_{41}]$ および $H_2 = [h_{12}, h_{22}, h_{32}, h_{42}]$ を以下に説明するようにして導出することが※30

$$\begin{aligned} E[X(t) \cdot S_{rx_1}^*(t)] &= H_1 \cdot E[S_{rx_1}(t) \cdot S_{rx_1}^*(t)] \\ &+ H_2 \cdot E[S_{rx_2}(t) \cdot S_{rx_1}^*(t)] + E[N(t) \cdot S_{rx_1}^*(t)] \end{aligned} \quad \dots(16)$$

【0079】式(16)において、 $E[\dots]$ は、時間平均を示し、 $S^*(t)$ は、 $S(t)$ の共役複素を示す。この平均をとる時間が十分長い場合、この平均値は以下★

$$E[S_{rx_1}(t) \cdot S_{rx_1}^*(t)] = 1 \quad \dots(17)$$

$$E[S_{rx_2}(t) \cdot S_{rx_1}^*(t)] = 0 \quad \dots(18)$$

$$E[N(t) \cdot S_{rx_1}^*(t)] = 0 \quad \dots(19)$$

【0081】ここで、式(18)の値が0となるのは、信号 $S_{rx_1}(t)$ と信号 $S_{rx_2}(t)$ に互いに相関がないためである。また、式(19)の値が0となるのは、信号 $S_{rx_1}(t)$ と雑音信号 $N(t)$ との間に相関がないためである。

$$E[X(t) \cdot S_{rx_1}^*(t)] = H_1 \quad \dots(20)$$

【0084】以上のような手続により、第1番目のユーザPS1から送信された信号の受信信号係数ベクトル H_1

*率を高めることができる。

【0071】[受信信号係数ベクトル計算機1020の動作] 実施の形態1のチャネル割当て方式について説明するにあたり、まず、図1に示した受信信号係数ベクトル計算機1020の動作について説明する。

【0072】まず、アンテナ素子数を4本、同時に通信するユーザ数を2人とした場合、各アンテナを経て受信回路から出力される信号は、上述した式(1)～(4)で表わされる。

【0073】このとき、この式(1)～(4)で表わされるアンテナの受信信号をベクトルで表記した式を再び記すことにすると、以下の式(5)～(8)のようになる。

【0074】

【数7】

※できる。

【0077】すなわち、受信信号と既知となったユーザ信号、たとえば第1のユーザからの信号 $S_{rx_1}(t)$ を掛け合わせて、アンサンブル平均(時間平均)を計算すると以下のようにになる。

【0078】

【数8】

★のようになる。

【0080】

【数9】

☆【0082】したがって、式(16)のアンサンブル平均は結果として以下に示すように、受信信号係数ベクトル H_1 に等しくなる。

【0083】

【数10】

1 を測定することができる。

【0085】同様にして、たとえば、入力信号ベクトル

X(t)と信号 $S_{rx2}(t)$ のアンサンブル平均操作を行なうことで、2番目のユーザPS2から送信された信号の受信信号係数ベクトル H_2 を測定することが可能である。

【0086】また、たとえば、上述の2番目のユーザPS2が他局との間で通話中のユーザであれば、この受信信号係数ベクトル H_2 は、基地局CS1にとっては、U波の受信信号係数ベクトルということになる。

【0087】[U波の受信信号係数ベクトルのテーブルの作成動作]図4は、基地局CS1において、U波の受信信号係数ベクトルのテーブル作成過程を説明するためのタイミングチャートである。

【0088】以下では、基地局CS1において、通話のために割当て可能な周波数が番号付けされているものとする。そして、各周波数について、図2において示したような時間軸方向の多重化が行なわれているものとする。各周波数において、タイムスロットは順番に番号付けされているものとし、このように周波数番号および時間軸方向の番号で指定されるチャンネルを単にスロットと呼ぶこととする。

【0089】以下に説明するようにして、新規接続ユーザに対して接続可能なスロットが見出されると、そのスロットについて、パス多重されたチャンネルのいずれかをこの新規接続ユーザ割当てする処理が行なわれる。

【0090】U波の受信信号係数ベクトルのテーブル作成が開始されると(ステップS100)、スロット番号を示すポインタ変数 s の値が1にリセットされる(ステップS102)。

【0091】つづいて、周波数番号を示す変数 f の値が1にリセットされ(ステップS104)、 s 番目のスロットが通話中であるかの判定が行なわれる(ステップS106)。

【0092】i) 周波数番号 f の周波数で s 番目のチャンネルが通話中でない場合

s 番目のスロットが通話中でない場合(ステップS106)、(スロット番号、周波数番号)=(s 、 f)のスロットについて、受信信号係数ベクトル計算装置1020は、U波の受信信号係数ベクトルの測定を行ない、その結果をメモリ1040中の(s 、 f)番目のテーブルに、このU波の受信信号係数ベクトルを書き込む(ステップS108)。

【0093】ポインタ変数 f の値が、割当てられた周波数の個数 f_{max} の値より小さいと(ステップS110)、変数 f の値が1だけインクリメントされ(ステップS112)、処理はステップS106に復帰する。

【0094】ポインタ変数 f の値が、割当てられた周波数の個数 f_{max} の値以上であると(ステップS110)、変数 s の値が各周波数に割当てられたスロットの数 s_{max} の値と比較される(ステップS114)。変数 s の値がスロットの最大数 s_{max} よりも小さい場合

は、変数 s の値は、1だけインクリメントされ(ステップS118)、処理はステップS104に復帰する。

【0095】変数 s の値がスロットの最大数 s_{max} 以上である場合は、変数 s の値は0にリセットされ(ステップS116)、さらに、1だけインクリメントされ(ステップS118)、処理はステップS104に復帰する。

【0096】ii) 周波数番号 f の周波数で s 番目のスロットが通話中である場合

s 番目のスロットが通話中である場合(ステップS106)、変数 s の値は、1だけインクリメントされ(ステップS118)、処理はステップS104に復帰する。

【0097】以上のような処理が、随時、たとえば、割り込み処理として行なわれることにより、基地局CS1におけるU波の受信信号係数ベクトルのテーブルが作成され、かつ、随時更新されることになる。

【0098】[チャンネル割当て計算装置1050の動作]図5および図6は、図1に示したチャンネル割当て装置1050の動作を説明するためのフローチャートである。

【0099】図5および図6を参照して、チャンネル割当て装置1050は、チャンネル割当て動作が開始されると(ステップS200)、まず、チャンネル割当ての可能性を検討するスロットを示すポインタ変数 s の値を1に初期化し、変数 C_{min} の値を1に初期化する(ステップS202)。

【0100】i) s 番目のスロットが通話中でない場合 つづいて、 s 番目のスロットが通話中でない場合(ステップS204)、接続を検討する周波数を示すポインタ変数 f の値が1にリセットされる(ステップS206)。

【0101】続いて、(s 、 f)番目のスロットのU波の受信信号係数ベクトル $U_{H(i,k)}$ と新規接続ユーザの受信信号係数ベクトル H_n との相互相関値 C が、以下の式に基づいて計算される(ステップS208)。

【0102】 $C = | (U_{H(i,k)} \cdot H_n) | / (|U_{H(i,k)}| \cdot |H_n|)$

ここで、($X \cdot Y$)は、ベクトル X 、 Y の内積を表し、 $|X|$ はベクトル X の大きさを表す。

【0103】つぎに、相互相関値 C の値と変数 C_{min} との比較が行なわれる(ステップS210)。

【0104】相互相関値 C が変数 C_{min} よりも小さい場合は(ステップS210)、変数 C_{min} の値が相互相関値 C と置き換えられ、接続されるべき周波数を示す変数 $Freq$ にポインタ変数 f の値が入力され、接続されるべきスロットを示す変数 $Slot$ にポインタ変数 s の値が入力される(ステップS212)。一方、相互相関値 C が変数 C_{min} 以上である場合は(ステップS210)、処理はステップS214に移行する。

【0105】相互相関値 C が変数 C_{min} よりも小さい

い場合は(ステップS210)、つづいて、ポインタ変数 f の値が、割当てられた周波数の個数 f_{max} の値より小さいと(ステップS214)、変数 f の値が1だけインクリメントされ(ステップS216)、処理はステップS208に復帰する。

【0106】ポインタ変数 f の値が、割当てられた周波数の個数 f_{max} の値以上であると(ステップS214)、変数 s の値が各周波数に割当てられたスロットの数 s_{max} の値と比較される(ステップS218)。変数 s の値がスロットの最大数 s_{max} よりも小さい場合は、変数 s の値は、1だけインクリメントされ(ステップS220)、処理はステップS204に復帰する。

【0107】変数 s の値がスロットの最大数 s_{max} 以上である場合は、変数 C_{min} の値と所定値 C_{std} との値が比較される(ステップS222)。変数 C_{min} の値が所定値 C_{std} よりも小さい時は、Slot番目のスロットにFreq番目の周波数で新規ユーザを接続する(ステップS224)。一方、変数 C_{min} の値が所定値 C_{std} 以上である時は、新規ユーザにはスロットが割当てられない(ステップS226)。

【0108】なお、時間軸側の多重数であるタイムスロットの総数は、予めシステムに応じて定められており、たとえば、PHS(Personal Handy phone System)では $N=3$ である。

【0109】ii) s 番目のスロットが通話中である場合
一方、 s 番目のスロットが通話中である場合(ステップS204)、変数 s の値が各周波数に割当てられたスロットの数 s_{max} の値と比較される(ステップS218)。変数 s の値がスロットの最大数 s_{max} よりも小さい場合は、変数 s の値は、1だけインクリメントされ(ステップS220)、処理はステップS204に復帰する。

【0110】変数 s の値がスロットの最大数 s_{max} 以上である場合は、変数 C_{min} の値と所定値 C_{std} との値が比較される(ステップS222)。変数 C_{min} の値が所定値 C_{std} よりも小さい時は、Slot番目のスロットにFreq番目の周波数でパス多重接続を用いて新規ユーザを接続する(ステップS224)。一方、変数 C_{min} の値が所定値 C_{std} 以上である時は、新規ユーザにはスロットが割当てられない(ステップS226)。

【0111】以上のような、チャンネル割当て計算装置1050の動作により、新規ユーザへのチャンネル(スロット)の割当てが、予め測定されたU波の受信信号ベクトルと新規ユーザの受信信号ベクトルとの相互相関値に基づいて定められるので、他局と通話中のユーザのU波のレベル自体は大きい場合でも、通話可能となる場合が存在するので、空チャンネルを有効に利用したチャンネル割当てを行なうことが可能である。

【0112】[実施の形態2] 実施の形態2のPDMA用基地局の送受信システムの構成は、以下に述べる点を除いて、基本的に図1に示した送受信システム1000の構成と同様である。

【0113】まず、受信信号電力計算装置1030は、受信信号係数ベクトル計算装置1020により導出される各ユーザごとの、さらに、後に説明するように空状態にあるスロットごとの干渉波の受信信号係数ベクトルに基づいて、各スロットごとの受信信号電力を計算する。さらに、メモリ1040は、各ユーザごとおよび各空スロットごとの受信信号係数ベクトルと受信信号電力とを格納・保持する。また、チャンネル割当て計算装置1050は、メモリ1040中に保持された受信信号係数ベクトルおよび受信信号電力に基づいてチャンネルの割当てを行なう。

【0114】すなわち、メモリ1040中には、後に説明するように、空チャンネルに対するU波の受信信号係数ベクトルのテーブルだけでなく、U波レベル(干渉波の受信信号電力)のテーブルが格納されている。

【0115】上述したメモリ1040に保持される受信信号係数ベクトルの値や、受信信号電力の値も、実施の形態1と同様、適宜更新される。

【0116】図7は、本発明の実施の形態2のチャンネル割当ての方式を説明するための概念図である。

【0117】すなわち、実施の形態2の送受信システムを備える基地局CS1は、通話に用いられていないスロットを用いて、接続可能なすべての周波数において、自局に到来する干渉波(U波)の受信信号ベクトルおよびU波レベルを予め測定しておき、テーブルを作成しておく。

【0118】基地局CS1は、自局に対して接続要求を出す新規ユーザPS1の受信信号ベクトルを測定し、受信信号ベクトルの相互相関値が一定値以下であって、 D/U 比も所定値以下であるチャンネルを新規ユーザPS1との通話に割当てる。

【0119】このようなチャンネル割当てを行なうと、自局CS1の近くに他局CS2と通話中のユーザPS2が存在し、このユーザPS2を原因とするU波のレベルが高い場合であっても、新規ユーザPS1から基地局CS1に対するD波の受信信号係数ベクトルと、ユーザPS2からの基地局CS1に対するU波の受信信号係数ベクトルの相互相関が小さければ、そのチャンネルを使用してユーザPS1は、基地局CS1との間で通話することができる。

【0120】すなわち、 D/U 比のみでチャンネル割当てを行なったのでは、チャンネル割当てが行なわれないチャンネルをも使用することが可能となり、チャンネルの利用効率を高めることができる。さらに、U波レベルも考慮に入れた上で、接続チャンネルを選択するので、より高品質な通話条件を実現可能である。

【0121】[受信信号電力計算装置1030の動作]
実施の形態2のチャネル割当て方式について説明する前に、上述した受信信号電力計算装置1030において行なわれる受信信号電力の計算について、さらに説明すると以下のとおりである。なお、上述のとおり、図16および図17において説明した従来例と同様、説明の簡単のためにアンテナ素子数は、4であるものとする。 *

$$P_i = H_i^2 / N = (h_{i1}^2 + h_{i2}^2 + h_{i3}^2 + h_{i4}^2) / N \quad \dots(21)$$

【0124】すなわち、より一般に、アンテナ素子がN 10 ※【0125】
本の場合において、i番目のユーザPSiからの受信信号電力は、以下の式(22)により求められる。 ※

$$P_i = H_i^2 / N = (h_{i1}^2 + h_{i2}^2 + \dots + h_{iN}^2) / N \quad \dots(22)$$

【0126】さらに、空スロットについて、受信信号係数ベクトルの測定を行なえば、これに基づいて、基地局CS1に対するU波のレベルを測定することができる。

【0127】[U波の受信信号係数ベクトルおよびU波レベルのテーブル作成] 図8は、基地局CS1において、U波の受信信号係数ベクトルおよびU波レベルのテーブル作成過程を説明するためのタイミングチャートである。

【0128】図4に示した実施の形態1のU波の受信信号係数ベクトルのテーブル作成過程と異なる点は、U波の受信信号係数ベクトルの測定処理(ステップS308)の後に、測定されたU波の受信信号係数ベクトルに基づいて、(s, f)番目のU波レベルのテーブルを作成する過程(ステップS309)が挿入されている点である。その他の点は、図4に示した実施の形態1のU波の受信信号係数ベクトルのテーブル作成過程と同様であるので、その説明は繰り返さない。

【0129】[チャネル割当て計算装置1050の動作] 図9および図10は、実施の形態2のチャネル割当て装置1050の動作を説明するためのフローチャートである。

【0130】図9および図10を参照して、チャネル割当て装置1050は、チャネル割当て動作が開始されると(ステップS400)、まず、チャネル割当ての可能性を検討するスロットを示すポインタ変数sの値を1に初期化し、変数C_minの値を1に初期化する(ステップS402)。

【0131】i) s番目のスロットが通話中でない場合 つづいて、s番目のスロットが通話中でない場合(ステップS404)、接続を検討する周波数を示すポインタ変数fの値が1にリセットされる(ステップS406)。

【0132】続いて、(s, f)番目のスロットのD/U比が所定の基準値DUs t dと比較される(ステップS408)。ここで、後に説明するように、U波と新規ユーザとの受信信号係数ベクトルの相関値も考慮に入れ

*【0122】たとえば、式(20)により計算された受信信号係数ベクトルを用いると、ユーザPS1からの受信信号電力は、以下の式(21)により求めることが可能である。

【0123】

【数11】

※【0125】

【数12】

るので、この基準値DUs t dの値は、図13および図14で説明した従来の基準値よりも緩く設定する事が可能である。

【0133】D/U比が基準値DUs t d以下である場合、処理は後に説明するステップS416に移行する。

【0134】一方、D/U比が基準値DUs t dよりも大きい場合、(s, f)番目のスロットのU波の受信信号係数ベクトルUH(i, k)と新規接続ユーザの受信信号係数ベクトルHnとの相互相関の値Cが、実施の形態1と同様の式に基づいて計算される(ステップS410)。

【0135】つぎに、相互相関値Cの値と変数C_minとの比較が行なわれる(ステップS412)。

【0136】相互相関値Cが変数C_minよりも小さい場合は(ステップS412)、変数C_minの値が相互相関値Cと置き換えられ、接続されるべき周波数を示す変数Freqにポインタ変数fの値が入力され、接続されるべきスロットを示す変数Slotにポインタ変数sの値が入力される(ステップS414)。一方、相互相関値Cが変数C_min以上である場合は(ステップS412)、処理はステップS408に復帰する。

【0137】相互相関値Cが変数C_minよりも小さい場合は(ステップS412)、つづいて、ポインタ変数fの値が、割当てられた周波数の個数fmaxの値より小さいと(ステップS416)、変数fの値が1だけインクリメントされ(ステップS418)、処理はステップS408に復帰する。

【0138】ポインタ変数fの値が、割当てられた周波数の個数fmaxの値以上であると(ステップS416)、変数sの値が各周波数に割当てられたスロットの数smaxの値と比較される(ステップS420)。変数sの値がスロットの最大数smaxよりも小さい場合は、変数sの値は、1だけインクリメントされ(ステップS422)、処理はステップS404に復帰する。

【0139】変数sの値がスロットの最大数smax以上である場合は、変数C_minの値と所定値Cst d

との値が比較される(ステップS424)。変数C_{min}の値が所定値C_{std}よりも小さい時は、Slot番目のスロットにFreq番目の周波数でパス多重接続を用いて新規ユーザを接続する(ステップS426)。一方、変数C_{min}の値が所定値C_{std}以上である時は、新規ユーザにはスロットが割当てられない(ステップS428)。

【0140】ii) s番目のスロットが通話中である場合

一方、s番目のスロットが通話中である場合(ステップS404)、変数sの値が各周波数に割当てられたスロットの数s_{max}の値と比較される(ステップS420)。変数sの値がスロットの最大数s_{max}よりも小さい場合は、変数sの値は、1だけインクリメントされる(ステップS422)、処理はステップS404に復帰する。

【0141】変数sの値がスロットの最大数s_{max}以上である場合は、変数C_{min}の値と所定値C_{std}との値が比較される(ステップS424)。変数C_{min}の値が所定値C_{std}よりも小さい時は、Slot番目のスロットにFreq番目の周波数で新規ユーザを接続する(ステップS426)。一方、変数C_{min}の値が所定値C_{std}以上である時は、新規ユーザにはスロットが割当てられない(ステップS428)。

【0142】以上のような、チャンネル割当て計算装置1050の動作により、新規ユーザへのチャンネル(スロット)の割当てが、予め測定されたU波の受信信号ベクトルと新規ユーザの受信信号ベクトルとの相互相関値ならびにD/U比に基づいて定められるので、他局と通話中のユーザのU波のレベル自体は大きい場合でも、通話可能となる場合が存在するので、空チャンネルを有効に利用したチャンネル割当てを行なうことが可能である。しかも、U波レベルも考慮に入れた上で、接続チャンネルを選択するので、より高品質な通話条件を実現可能である。

【0143】[実施の形態2の変形例] 図11および図12は、図9および図10に示した実施の形態2のチャンネル割当て装置1050の動作の変形例を説明するためのフローチャートである。

【0144】図9および図10のフローと異なる点は、D/U比と所定の基準値D_{ustd}との比較を行なうステップ(ステップS513)が、(s、f)番目のスロットのU波の受信信号ベクトルと新規ユーザの受信信号ベクトルとの相関値Cをもとめ(ステップ510)、この相関値Cと変数C_{min}との比較を行なった(ステップS512)後に、行なわれる構成となっている点である。

【0145】その他の点は、図9および図10に示した実施の形態2のチャンネル割当て装置1050の動作と基本的に同様であるのでその説明は繰り返さない。

【0146】このような、動作を行なっても、新規ユー

ザへのチャンネル(スロット)の割当てが、予め測定されたU波の受信信号ベクトルと新規ユーザの受信信号ベクトルとの相互相関値ならびにD/U比に基づいて定められるので、他局と通話中のユーザのU波のレベル自体は大きい場合でも、通話可能となる場合が存在するので、空チャンネルを有効に利用したチャンネル割当てを行なうことが可能である。しかも、U波レベルも考慮に入れた上で、接続チャンネルを選択するので、より高品質な通話条件を実現可能である。

【0147】なお、以上の説明では、干渉波と新規接続ユーザからの受信波の相互相関は、受信信号ベクトルの相互相関値により決定することとしたが、本発明は必ずしもこのような場合に限定されるわけではなく、たとえば、ウェイトベクトルの相関値や到来方向の差により、干渉波と新規接続ユーザからの受信波の相互相関を決定することも可能である。

【0148】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0149】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明に係る伝送チャンネル割当て方法およびそれを用いた無線装置では、基地局から見てパス多重接続が容易である新規ユーザに対してチャンネルが割当てられるため、U波のレベル自体は大きい場合でも、接続を要求するユーザに対して伝送チャンネルの割当てが可能で、伝送チャンネルを有効に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の無線装置1000の構成を示す概略ブロック図である。

【図2】PDMA方式におけるチャンネル配置を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態1のチャンネル割当ての方式を説明するための概念図である。

【図4】基地局CS1において、U波の受信信号係数ベクトルのテーブル作成過程を説明するためのタイミングチャートである。

【図5】実施の形態1のチャンネル割当て装置1050の動作を説明するための第1のフローチャートである。

【図6】実施の形態1のチャンネル割当て装置1050の動作を説明するための第2のフローチャートである。

【図7】本発明の実施の形態2のチャンネル割当ての方式を説明するための概念図である。

【図8】基地局CS1において、U波の受信信号係数ベクトルおよびU波レベルのテーブル作成過程を説明するためのタイミングチャートである。

【図9】実施の形態2のチャンネル割当て装置1050の動

作を説明するための第1のフローチャートである。

【図10】実施の形態2のチャンネル割当装置1050の動作を説明するための第2のフローチャートである。

【図11】実施の形態2の変形例のチャンネル割当装置1050の動作を説明するための第1のフローチャートである。

【図12】実施の形態2の変形例のチャンネル割当装置1050の動作を説明するための第2のフローチャートである。

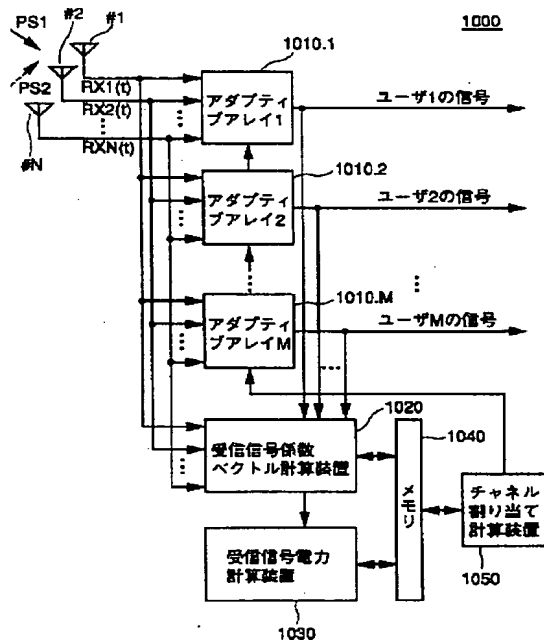
【図13】従来の従来の携帯電話システムにおいて、干渉波のレベルが高く新規ユーザの接続が出来ない場合を示す概念図である。

【図14】従来の従来の携帯電話システムにおいて、干渉波のレベルが低く新規ユーザの接続が可能な場合を示す概念図である。

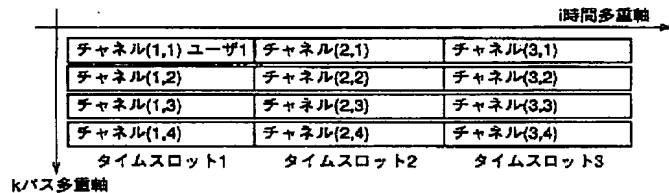
【図15】各種の通信システムにおけるチャンネルの配置図である。

【図16】従来のPDMA用基地局の送受信システム2

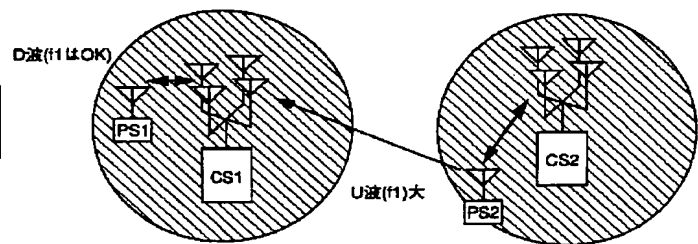
【図1】



【図2】



【図3】



周波数 Frequency	受信信号 係数ベクトル
f1	〇〇〇〇
f2	〇〇〇〇
⋮	⋮
fz	〇〇〇〇

CS1の受信信号
係数ベクトル
測定テーブル

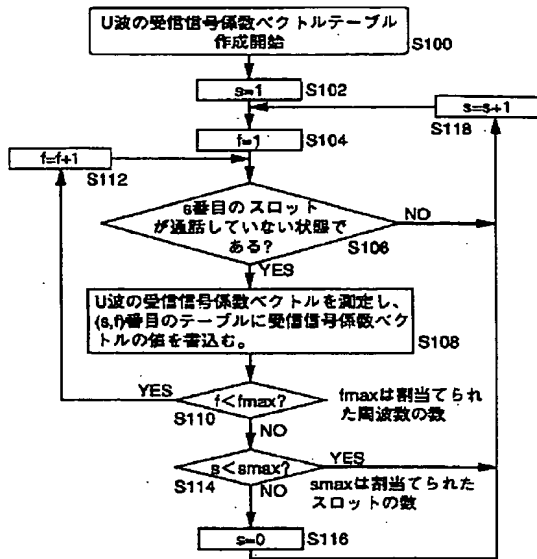
000の構成を示す概略ブロック図である。

【図17】アダプティブアレイ100のうち、1人のユーザに対応する送受信部100aの構成を示すブロック図である。

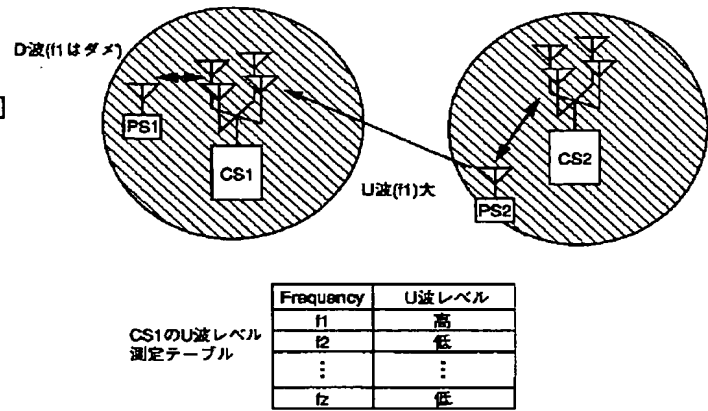
【符号の説明】

- 100 アダプティブアレイ
- 101 RF回路
- 102 デジタルシグナルプロセッサ
- 103 チャンネル割当基準計算器
- 104 チャンネル割当装置
- 1000 無線装置
- 1010.1～1010.M アダプティブアレイ
- 1020 受信信号係数ベクトル計算装置
- 1030 受信信号電力計算装置
- 1040 メモリ
- 1050 チャンネル割当装置
- #1～#N アンテナ

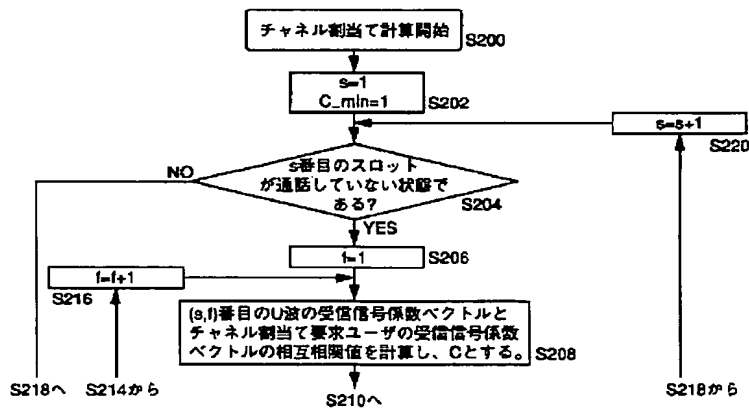
【図4】



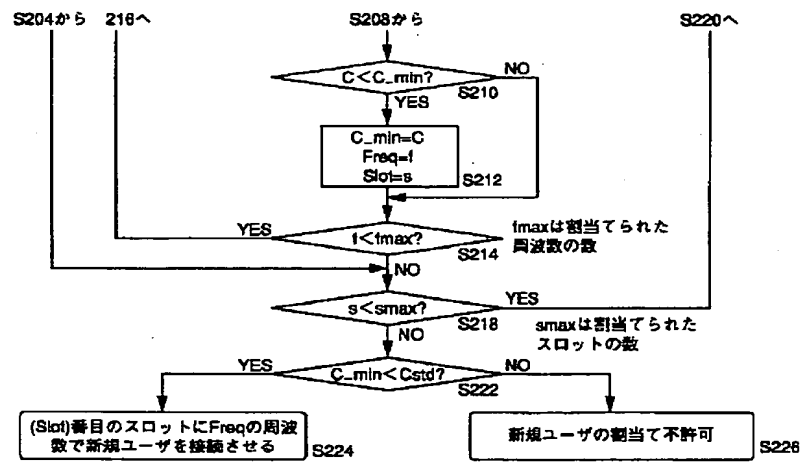
【図13】



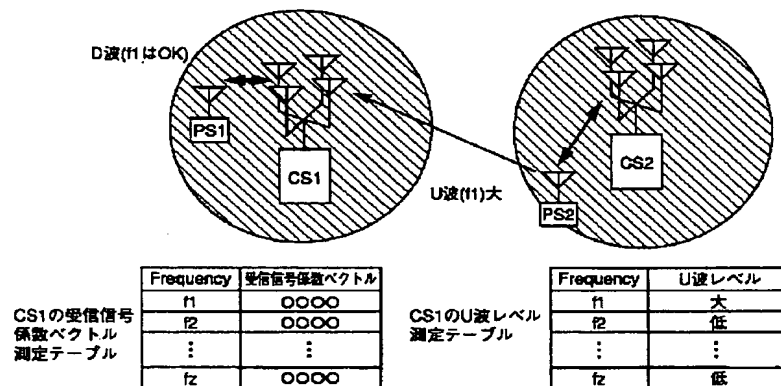
【図5】



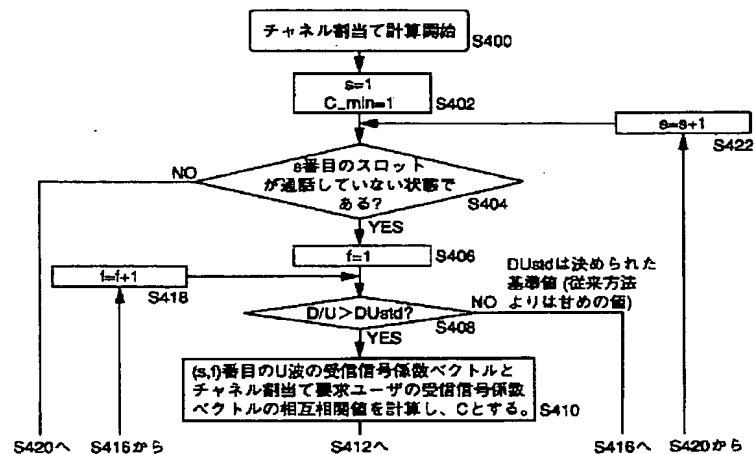
【図 6】



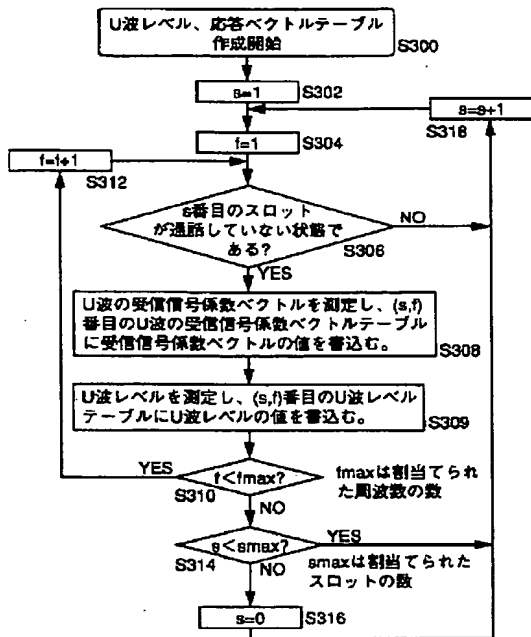
【図 7】



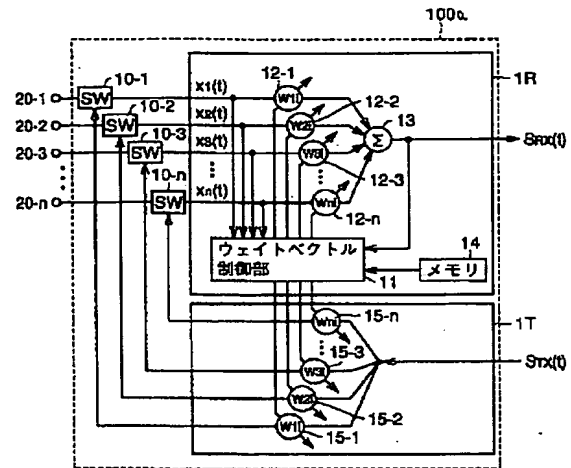
【図 9】



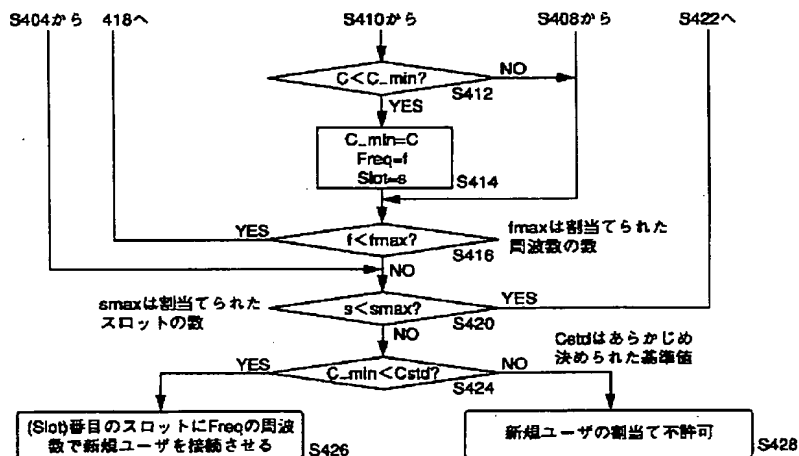
【図 8】



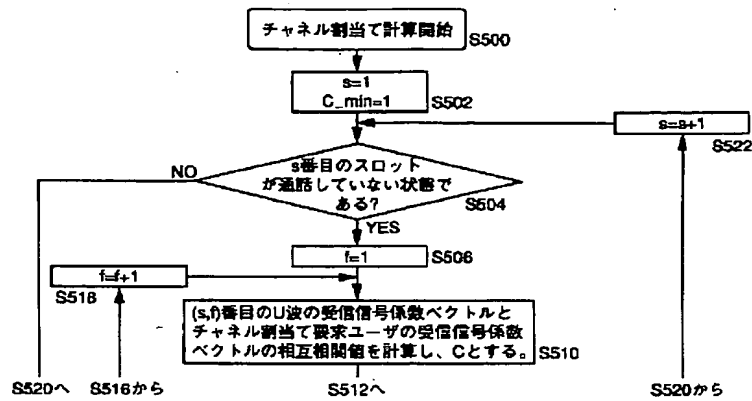
【図 17】



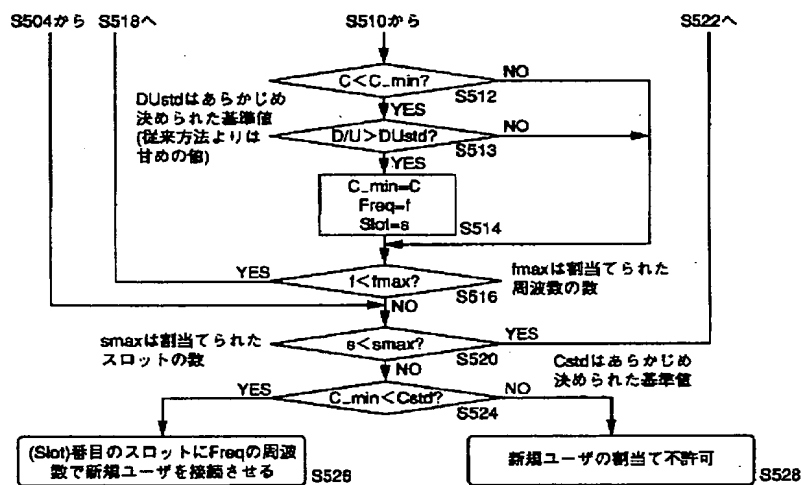
【図 10】



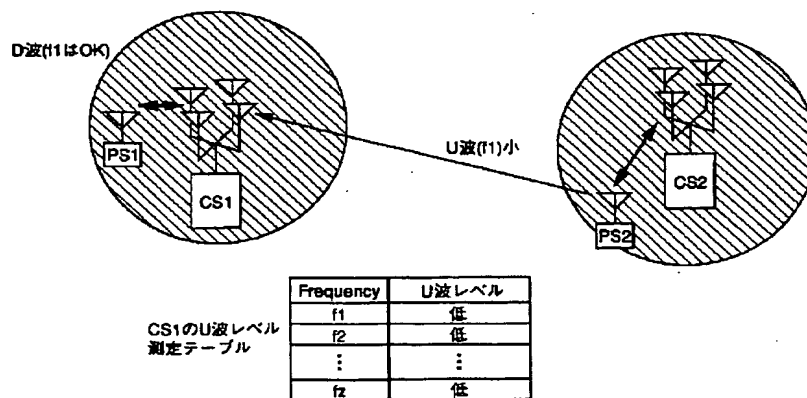
【図11】



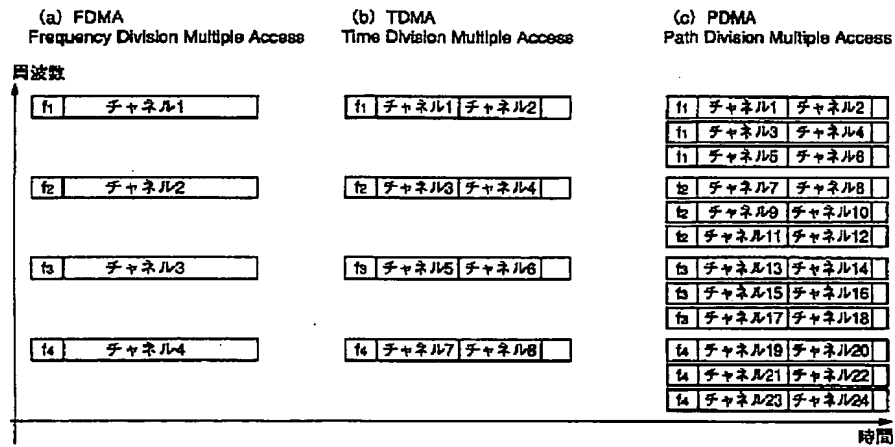
【図12】



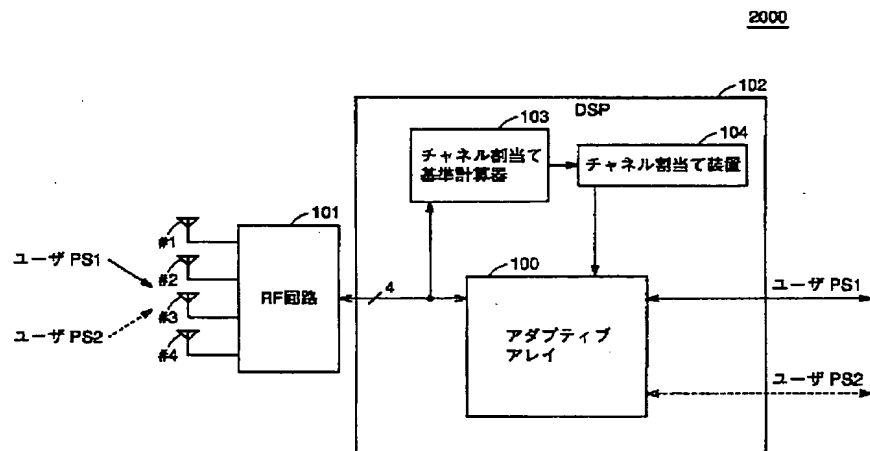
【図14】



【図 15】



【図 16】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.